CERTIFICATE OF TRANSLATION

I, SHUSAKU YAMAMOTO, patent attorney of Fifteenth Floor, Crystal Tower, 1-2-27 Shiromi, Chuo-ku, Osaka 540-6015, Japan HEREBY CERTIFY that I am acquainted with the English and Japanese languages and that the attached English translation is a true English translation of what it purports to be, a translation of Japanese Laid-open Utility Model Publication No. 4-101286, entitled "High-Efficiency Power Supply Circuit", laid-opened on September 1, 1992.

Additionally, I verify under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed this // day of June, 1998.

SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref: 02445.037

Translation of Japanese Laid-Open Utility Model Publication

Laid-Open Utility Model Publication Number: 4-101286 Laid-Open Publication Date: September 1, 1992 Title of the Invention: HIGH-EFFICIENCY POWER SUPPLY

CIRCUIT

Utility Model Application Number: 3-994

Filing Date: January 17, 1991

Inventor: S. MORIOKA

Applicant: TOSHIBA CORPORATION and TOSHIBA COMPUTER

ENGINEERING, CO. LTD.

[Title of the Invention] High-efficiency power supply circuit

[Claim]

[Claim 1] A high-efficiency power supply circuit implemented as a DC-DC converter comprising: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor, wherein the high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning

Your Ref: 02445.037

ON/OFF the second switching element.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Objective of the Invention]

[0002]

[Field of the Invention]

This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular.

[0003]

[Prior Art]

In a portable unit such as a personal computer, a DC-DC converter is used as a power supply. A basic configuration of a DC-DC converter is shown in Figure 2. The DC-DC converter includes: a switching element 21, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor element 22 such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage; a smoothing capacitor 23; and a rectifying diode 24.

[0004]

The basic operation thereof is as follows. First, when the switching element 21 is turned ON, current I_{GM} flows, so that energy is supplied from the side of

Your Ref: 02445.037

an input terminal to the side of an output terminal. On the other hand, when the switching element 21 is turned OFF, current I_{OFF} flows, so that the energy stored in the inductor 22 is released. At this time, a part of the energy stored in the inductor 22 is lost because of a forward voltage drop of the rectifying diode 24.

[0005]

Another configuration of a DC-DC converter which has been modified for reducing the loss caused by the diode is shown in Figure 3. Specifically, another switching element 31, the switching of which is controlled such that the switching element 31 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 21, is provided separately from the switching element 21 for the configuration shown in Figure 2. A timing relationship between these switching elements is defined such that when the switching element 21 is ON, the switching element 31 is turned OFF, and that when the switching element 21 is OFF, the switching element 31 is turned ON. This configuration utilizes a fact that a voltage drop between the source and the drain of the bidirectional switching element 31 is considerably smaller than a forward voltage drop of the diode 24.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

In the configuration shown in Figure 3, in an operation mode in which the switching element 21 is turned ON after all of the energy stored in the inductor 22 has

Your Ref: 02445.037

completely been released (i.e., extra energy which is not consumed by the load returns to the power supply), the extra energy which is not consumed by the load is once stored as magnetic energy in the inductor 22, and then returns as electric energy to the power supply. Since the energy returns from a light load to the power supply in such a manner, a power loss is caused and the efficiency of the power supply is decreased at this time. Thus, power cannot be supplied to a largely variable load, irrespective of the state of the load. Moreover, if such a situation is to be avoided by the circuit configuration shown in Figure 3, then the capacitance of the inductor 22 adversely increases.

[0007]

This invention has been devised in view of the above-described state in the art, for the purpose of providing a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[8000]

[Structure of the Invention]

[0009]

[Means for Solving the Problems]

This invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor.

Your Ref: 02445.037

The high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

[0010]

[Function]

In the above-described configuration, the direction of the current flowing through the inductor is detected by the comparator, and the turn ON/OFF of the second switching element is controlled in accordance with the output of the comparator, thereby realizing a power supply exhibiting a high efficiency even when the load is light. Thus, even when the load is light, the efficiency does not decrease and the capacitance of the inductor need not be increased.

[0011]

[Examples]

Hereinafter, an example of the present invention will be described in detail with reference to the drawings. Figure 1 is a circuit diagram showing an example of the present invention.

Your Ref: 02445.037

[0012]

In Figure 1, 11 is a switching element, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal, 12 is an inductor element such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage, and 13 is a smoothing capacitor. 14 is a switching element which is provided separately from the switching element 11 and the switching of which is controlled such that the switching element 14 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 11. 15 is a comparator for detecting the voltage drop of the switching element 14 and detecting the direction of current flowing through the inductor 12, thereby turning ON/OFF the switching element 14 in accordance with the direction. 16 and 17 are parasitic diodes.

[0013]

Hereinafter, the operation of this exemplary power supply circuit according to the present invention will be described in detail. As shown in Figure 1, first, when the switching element 11 is turned ON, if the switching element 14 is also ON (a specific operation mode in which the switching element 14 is ON will be described later), then current I_{OMI} flows through the switching element 11 \rightarrow the switching element 14 \rightarrow GND in this order. A signal to be activated in accordance with the output of the comparator 15 (a high-level signal) is supplied to the switching element 14. However, when the current I_{OMI} flows through the switching element 14, a certain voltage drop is

Your Ref: 02445.037

caused between the terminals of the switching element 14. As a result, the point denoted by a in Figure 1 has a positive (+) polarity and the point denoted by b in Figure 1 has a negative (-) polarity. Then, the output of the comparator 15 becomes low and the switching element 14 is turned OFF. After the current stops flowing through the switching element 14, the output of the comparator 15 is still low. When the switching element 14 is turned OFF, current $I_{\tt GH2}$ begins to flow from the power supply to the load.

[0014]

Next, when the switching element 11 is turned OFF, the energy stored in the inductor 12 is released and current I_{OFF1} flows. At this point in time, since the switching element 14 has been turned OFF, the current flows through the parasitic diode 17 of the switching element 14. Thus, since the point ${\bf a}$ becomes (-) and the point ${\bf b}$ becomes (+), the output of the comparator 15 becomes high and the switching element 14 is turned ON. The voltage drop of the switching element 14 in this case is considerably smaller as compared with a conventional power supply circuit using a diode. Consequently, the efficiency thereof is improved. If the switching element 11 is turned ON before the energy stored in the inductor 12 has completely been released, the same operation is repeatedly performed from the start point initially described about this operation.

[0015]

Next, if the switching element 11 is not turned

Your Ref: 02445.037

ON even after the switching element 11 has been turned OFF and the energy stored in the inductor 12 has completely been released (i.e., when the load is light), then current I_{0772} flows such that the energy stored in the capacitor 13 is transmitted through the inductor 12 to GND. this case, since the point ${\bf a}$ becomes (+) and the point ${\bf b}$ becomes (-), a low level signal is supplied to the switching element 14, so that the switching element 14 is turned OFF instantaneously. That is to say, since this current no longer flows, an operation mode in which power returns from the load to the power supply does not exist. Consequently, even when the load is light, the efficiency of the power supply is not decreased. In actuality, it is only after the current $I_{\scriptsize OFF2}$ starts to flow that the comparator 15 turns the switching element 14 OFF. As a result, a very small amount of current is stored in the inductor 12 before the turn OFF of the switching element 14 and power returns to the power supply via a current path I_{OFF3} . since the amount of the returning power is very small and the power to be lost in this mode is even smaller, such a delay is negligible in practical use.

[0016]

[Effect of the Invention]

As is apparent from the foregoing description, according to this invention, even when a load is light, the efficiency of a power supply is not decreased and the capacitance of an inductor need not be increased. Thus, this invention can also contribute to cost reduction.

Your Ref: 02445.037

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

A circuit diagram showing an example of this invention.

[Figure 2]

A circuit diagram showing a conventional example.

[Figure 3]

A circuit diagram showing another conventional example.

[Description of the Reference Numerals]

- 11, 14 switching element
- 12 inductor
- 13 capacitor
- 15 comparator
- 16, 17 parasitic diode

Your Ref: 02445.037

[Abstract]

[Objective] This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular. The objective of this invention is to provide a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[Structure] The high-efficiency power supply circuit of this invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor. The high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

1

【実用新来等母請求の範囲】

【請求項1】 外部信号によりオンオフする第1のスイッチング素子と、第1のスイッチング素子の状態に従い 負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、 夏成ダイオード、 平荷コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、 上記敬旅ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング素子と同期して両方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング素子と、 上記整流ダイオードならびに第2のスイッチング素子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第 10のスイッチング系子をオンオフするコンパレータとを

具備することを特徴とする高効率電源回路。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例を示す回路図、

【四2】 従来例を示す回路図、

.【阿3】 従来例を示す同路間である。

【符号の説明】

11、14…スイッチング末子

12インダクタ

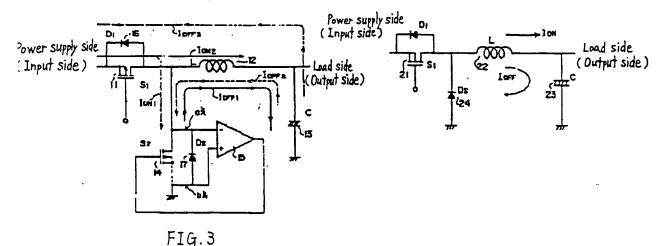
13 ……コンデンサ

15……コンパレーダ

16、17…寄牛ダイオード

FIG. I

FIG.2



Power supply side Load side (Input side)

(19) D本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)实用新聚出版公路各号

実開平4-101286

(43)公路日 平成4年(1892)9月1日

(51) Int.CL.4

強則配号 庁内登理委号

FΙ

技術会示信所

'HO2M 3/155

H 8730-5H

S 8730-5H

117.1.23 经剩分

斗打,

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出賦書号

実験平3-994

(22)出題日

平成3年(1991)1月17日

優生物 カッカム

(71)出版人 000003078

株式会社変艺

神奈川県川崎市学区堀川町72番地

(71)出版人 000221052

東芝コンピュータエンジニアリング株式会

社

東京都青樓市新町1381番地1

(72)考案者 臺灣 静夫

東京都青梅市新町1381番地1 東芝コンビ

ユータエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 养理士 須山 佐一 (外1名)

(54) [考案の名称] 高効率電景回路

(57)【要約】

【目的】 この考案は、特にパーソナルコンピュータ等ポータブル複器に用いて好適なDC-DCコンパータ等高効率電源回路に関し、軽負荷時にも、効率よく電力供給が可能な高効率電源回路を提供することを目的とする。

【構成】 外部信号によりオンオフする第1のスイッチング案子と、第1のスイッチング案子の状態に従い負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、整族ダイオード、平橋コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、上記整族ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング案子と同期して同方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング案子と、上記整族ダイオードならびに第2のスイッチング案子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第2のスイッチング素子をオンオフするコンパレータとを具備することを特徴とする。

Į

(1 E orugo 24)

[000]

[000]

(BRUNG TER)

この年代は、年にパーンナルコンピュータをボーケブル製器に扱いて製造な DC - DCコンパーケギな対象を指揮を表現であった。

100001

IRBORBI

バーンナルコンピュータをボータブル製造では、個面としてDCーDCコンパ・タが描いられる。UC-DCコンパータの指生態を開まて来す。DC-DCコンパータの指生態を開まて来す。DC-DCコンパータには、 所述の国際によりON/OFFするバイボーラもへにはUS・Pンジステで開発されるボイボデングをデコー、メルドを発展するコイルを含けて開発の大きとを開発するデュータをインダクタをデコス、中国コンデンタコンエスの場合ディードライで組みを含る。

[0000]

最終的後に以下のとなってある。まで、スイッチング世子とはのいすると 「職ならの現代的」、人の数から四分的へよや手が会談を行る。また、スイッ ドンダボデミ I MO F F ちも、 IOIT なる職権が関わイングラグミとに登録さ 作とようルギが発出される。このとを整理がイモードともの関が発信等すてよ リイングラ 9 2 8 ICを設定されたの一部が欠れれる。

15000)

Frt-Filtaidを含むくするために発達されたDCーDCコンドータの MACEDICAT でき、Wintermace、スイッチング向子はも出現のス コッチングを子にした円面して部方向スイッチングの形式のまれるオッテング にアングを子にした円面して部方向スイッチングの形式の開発なったものスイッテング にアンド # HIDA C にあるのチイミングの形上の開発は、スイッチング会子 1 # HONL Citological イッチングを子が1 HOOFF、スイッチングを子が 210FFしているときスイッチングを子が1 HOOFF、スイッチングを子が 4144に、一番を対す 1 4.01・・・・ドレイに対応に対するドルティードネイ 6:13

AMF4-101280

の可力的程度等于世紀して社るかとかさいこともの間したものである。

[0000]

(中国が成功しようとす 4間間)

■3に来す個点では、イングック32に開発されたこれの手の向社に関係 れた他に、スイッチング選手 2.1 年のN手を開発 モードでは、フ全り、発展性 野体をわないを分々 エルボチを開発に関る場合。 東下で開催れるい会のエ キルギ労も一回イングラケ 2.1に開放えたがそして登録され、といか整理に 概文エルギデモング 7.2 まに開放えたがそして登録され、といか整理に 概文エルギデモング 7.2 まに開放またがそして登録されます。このため、 本が開るため、こと時に成力的代析でし、現場的を確すする。このため、 実施手をおいる野に加力の代析が生し、電路的の表する。このため、 実施手をおいる野に加力しては、いかる 内の砂筋でも関かを整理することができ ない、 死た、これを関う 2.2 を

[1011]

本本なな人がないにあるでなるできるであり、名称の中にも、金を上く紹介 名称が可能な高数を発展を表現することをお示とする。

(PROBA)

[••••]

INDERNATOR OFF

本の保証、必要適用によりようかもを置いるメインをグリを形で、第10 スインをグルを作る公園に関いるを打るして工を中のを担けるイングラウム、 都要ダイルード、手磨コンディンを発展を自むのC-DCコンバーかにないて、 大便職のダイルード・手磨コンディンを発展を自むのC-DCコンバーかにないて、 大便職のダイルードと原発に需要され、第10メインデンが年を回回して取る のにネンインを開発に対してメインデンが作れ、下間関系ダイルードのCD 下限20メインデンが発生による無用様子を発展してイングラに避れる自任の が他を提出して終まのメインデンが作せるメンインをコンバレーサルも関係 まこともを担とする。

100101

E S

15.2

- 2 -

TL-004124

. i

AMF4-101266

AMF4-101206

57、686 ERALでも4歳4歳時について多様に担称する。 出り出44条の名別を平す5回30である。

(100)

個において、11以外級の個年によりのN/OFF するパイポーラもしく位置 OSトランスタで間点をわるスイッチングを手、12はスネルチを機能する3 イ本名の1位間での大きを実施するテョーを有インダックを手、13は中国 ンデンサである。14はスイッチングを手11とは対心、スイッチングを手11 と開発して高が考えイッチングを用を行うスイッチングを手である。15はコン パレーチでかっ、スイッチングを刊を行うスイッチングを手である。15はコン パレーチでかっ、スイッチングを714の個は第下を始むして、インタック11 に合わるほかっかを終わし、そのか例によりスイッチングを手14をON/O FFF6、4、14、11は内生ダイモードである。

10 1 10

[0.14]

RET. X499/98#11#0FF#&. 429912EBM84he X*hf#WWBhWRIMINENE. COEBX4-F298#14WOP FLTUGA. X49F29#F140M8/44-F17@BLTBTWM8 . COMPAN(-). BAM(4) &&AGKO. 32/h-9180MBHN/ 4L/4K&Y. X49F29#F14MONF®. COMOX49729# 14TOWWBFHAA94A&Y. F/4-FEMMLTUKEROBEK RAT. WWWBRABCEK&B. F/F9912EMASHEXARA RETEMBERNYUSEKA19F29MF11#ONF®&. COMPWWD WMTEMLEKWASHUMARADER.

18100)

[••]

(SHORE)

いいらかなから

693

- 13と対象のように本名的のよれば、他的内容にも対象が発作をす。また、イングクを関係を示くせずに対したもコスト的部にも称ります。

:: :: ::

TL-004125

23

-1-

【実用新賀登録課業の範囲】

【朝求項1】。 外部信号によりオンオフする第1のスイ ッチング菓子と、第1のスイッチング菓子の状態に従い 負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、緊使ダ イオード、平俵コンデンサで構成されるDC-DCコン パータにおいて、上記整後ダイオードと並列に接続さ れ、第1のスイッチング業子と同期して両方向にオンオ フ制御を行う記2のスイッチング素子と、上記整弦ダイ オードならびに第2のスイッチング素子による電圧無下 を検出してインダクタに流れる電英の方向を検出し工第 20 15 ……コンパレータ 2のスイッテング素子をオンオフするコンパレータとを

具備することを特徴とする高効率電源回路。

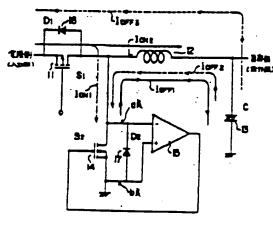
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本寿堂の実施例を示す回覧区、
- 【脳2】 従来例を示す回路区、
- 【図3】 従来例を示す回路図である。

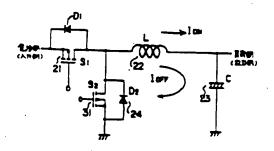
【符号の取明】

- 11、14…スイッチング素子
- 12インダクタ
- 13 ……コンデンサ
- 16、17…寄生ダイオード

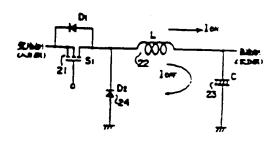
[第1]



(⊠3)



[图2]



(PROTIEGRA)

[1000]

(4 BOX)

100001

(ATE LONASINE)

この単名な、年にパーソナルコンピュータなポーケント語音に高いて呼音な DC-DC3ンパータ本本法を発展を担に戻する。

100001

(BROENI

パーンナルコンピュータ子が一タブル最新では、 個別としてDC-DCコン パーケが倒いられる。ロビーグにコンパーケの部本が直を掘るだがす。ひじーウ C32/f-+11, ARMBACLTON/OFFT36/f->0C<BHOS トランジステで現在をわるスイッテングを示さし、エキル子を設置すおコイルの Stata圧の大きを毛質的するチョークルインダクタボチョ2.甲組コンデンサ 1 1220 BBF 1 THE 1 TONGERS.

[0000]

基心的的にはなりとよりである。まず、スイッチング男子! I MONT あと | 9点の最高が近れ、入り回から近か回へよれを手が会談される。 会た、 スイッ ポンダ独立により下ドすると、10㎡ なら風景を見れていかりかえでに見信さ としょうでよが自己でしょ、このとの意思メイセードともの観が存在信息をとれて りしングクタスとにお聞きれたようルギの一杯が失われる。

1:0001

ゲイオードによる個表を少なくするために改成をわたりに一ひにコンパーテの 単5.主因3でボド、805、四3で音をは成じ、スインチングのチを1とは別のス イ・チングを子とした河田して母か何スイッチングの間がなをわるスイッチング モチシーMithenら、これらのタイミング制作上のMBIた、スイッチング放子 ₹ 1#0NLでいるときスイッチングをそ31100FF. スイッチングタチ3] HOFFLでいると点えてッチング配子31RONF8という相称を除つ。 日方 13 もっと シーモをかまる 1のソース・ドレイン78の18月5 ロダイオード2 4

12

-

AME4-101280

の利力的住民は下仕化してはるかに小さいことを引用したものである。・

19900)

(予定が成的しようとする時間)

的名字打公司者分数工字系统 医眼膜切片的多级的。 医内门的复数电池电池会场 医 自りたますが成では、インダクテススに智能なりたださみがが依依に終出さ れた別に、スイッチンケ次子で140NFを放停モードでは、コミり、食用剤で キルギジも-豆イングラケミとに鹿気エネルギとして芸術をわ、これが甲書館に 名気エネルギという多で呼ることになる。このようと紹及召開から名詞のにエネ 大田が大田に京都に対しては、こうなる内ののはても数かを発表することができ ない。女た、これを乗り回じぶす何知時の大四見しょうとする明白インデッタと A.F.参照るため、こと時に最力能会が発生し、現所がMAN値下する。このため、 INBEMACCASTLES.

[0.00]

4月女は上記が四二四十八四日 コニものであり、母の中のにか、公司とく程か 大手が引きな過労を発送の数を見なすることを目的とする。

[0000] (ARORGI

[000]

「国国を展集するための手限」

49条は、外側部単によりキンオフナも第1のスイッチンが音子と、第1の よ死罪なゲイナードと輩がに2000をれ、盗」のスインデングルドと何思して政治 例にオンチン制御を行う返るのスイッチングだすと、上記器的タイオードからび に加えのスイッテングの子による母長様子を検討してインダックに切れる自然の メインチング気を心気部に扱い気を行びこれだちられるのののチャングラッと、 西島ゲムチード、単面はソデンシト音長が580C-DCコンバータにを1.7、 からを登むして記さのスインデングをキをオンホフタルコンパレータとも対容(SCECHBETS.

[00 | 0]

iva)

:

: :

TL-004127

AMF4-101206

「近した祖氏や、コンベレーチにてインゲッチに終わる民間のおのを登出し ロールチュニとにより、内内のSCCLな込みの自然を実践する。このことにより そのコンパレータ目がにより置きのスインドンが出すののK/OFFをコント · BASATS APPRINTER, E.C. 12729 TREES CUTTING. [1 1 0 0]

以下、可否を使用して多名的が関ロこの、では単二対称する。 田 13 49 男 n 100 me a ferba tha.

11 100)

BICBLIC, I LIBREADERLYON/OFF FSA43-96L(III ○5トランジスタで物産をわるスイッチングを干。」 2 は太さみ 手を組織する3 イルあるいは私伝の大をを七世間するチョータギインダクタ 選子。1つれや思う ンデンサである。14年スイッテンタボデししたは別の、スインテングをデし 七月間して高かなスイッチング部首を行うスイッチングボチである。1511コン ite-febr, atofogetambintemmet, toyobit に送れる最高の方向を開放し、その方面によりスイッチングスチ14をON/O FFFS. M. 16. 17402 514-FTAG.

[0 1 2]

+110mai:HF AUGHT bot. meassign tel. bast!! くいからまたを ME, 44 ERROPHICOUTHERCONTS, MICDUT, RESES チンケエテ! I AID MIC& 5と、スイッチング用于! 4がONであった場合 (E ういりMAモードの場合COMCカッでいるbil投送する」、スイッドング条子 ||-a(sfングボド| 4-GNDの口馬で) ed できが知路が明6. スイ VANABALACIE DVATA-ALGOSONGODE DOBO EX アスモのなれ」のスプシロの4 私を100年出口もいとにより、スイッチング型

OMBEGA, 23442, 37/4-91 sochian-Lealingen 3435,7571 1110FFF6. BR#343F775714CBNsc Gattissus-91302Niso-Lareastis, 21245927

| よがのドチシュ - 本道的から知知的の表現 | 600 かられ始める。

693

123

-

[0 0 1 4]

RMF4-10128

スピに、スインデング数子ししがひFFT6と、インダクタ12に最終をれた Fしているが、スイッテング以下14の中位ダイオード17年組しておび取れる この前を金が (-) 、 b 生が (+) となるため、コンパレータ 1 5の出かけい エキルチが自由を心を取りが口が取れる。このとをスイッチング男子14世のF インへもになり、スインチングボデエキなロロチョ、この耳のスイッチング法学 14七の発展対下は不分のナモくなり、ダイキードを従属していた概念の分式に 比べて、 ひながひををわることになる。 インダクター 2に自えられたエネルギロ 元代に自由されないうちにスイッチングボデリーがONfaと、この対を担当の **ままては別した大型から用じ品かを乗り出す。**

(00131

太に、スイッチング似子 1.1がひドドして、インダクタ1.3に寄唱されたエネ A FARREDMENTS, REX 1 DF 10 TRF | I MONCAURS, DE りを成び継に組む、コンデンジー3に存在されたエルボーボ、インダッター2を BLTCNDMERRIEF ABNA, COM, ASSITT, BAST (-) IT なるため、スインテング名子14m12ローレベルの日明が与えられ、スインテン FBF1 JURSCOFFTB. Rotinenbolis (2550) Rebe 5. 単級に見かが終るをある一下が存在しなくなる。 かかち、 他及即のたちの 近分さい戻すしないことになる。 夕間に分。 1-4のなる見みを作べせじめてつ 見らか、別の表の子を含むてあり、別にこのも…ドでは火を口を見がは来にた。 ンパワーケーSがスイッチングボチェイモのFFTがため、この間、四人の組み の母かがインゲクケリンに存在をれて、16円100の母親の自然でを課金に乗りが uca. emplicacitesau.

(0011)

[420112]

ほた当年のように本年金代といに、自会四年にも対象が名下をす。また、イン ゲクタを割られたくせずに好むためコスト概制にも有りする。

:: ::

:

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:
☐ BLACK BORDERS
☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
☐ FADED TEXT OR DRAWING
☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.